Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. F. Flury

Über Verwendung von Ozon in der Medizin

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Hilmar Bräunig

aus Meerane i. Sa.

1939

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Berichterstatter:
Prof. Dr. phil. et med. Ferdinand Flury.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Das Ozon O_3, Molekulargewicht 48, wurde im Jahre 1839 von dem Basler Chemieprofessor Schönbein entdeckt. Es ist eine aktive allotrope Form des Sauerstoffs mit größerem Energiegehalt als O_2. Seine Aktivität verdankt es dem schon bei gewöhnlicher Temperatur rasch einsetzenden Zerfalle mit Bildung von freien Sauerstoffatomen, meist nach der Formel $O_3 = O_2 + O$. Verlangsamt ist der Zerfall bei niedrigen Temperaturen, beschleunigt wird er durch die Anwesenheit von organischen Substanzen und Metalloxyden. Der Nachweis von Ozon geschieht für unsere Zwecke am besten mit Jodkaliumstärkepapier, das sich bei Befeuchtung blauschwarz färbt. In der Atmosphäre kommt Ozon überall vor. Die Bildung geschieht zur Hauptsache in der Stratosphäre, wo ein Teil der mächtigen und für das Leben schädlichen Energie der ultravioletten Strahlen durch das Ozon gebunden wird.

Bildungs- und Darstellungsweise des Ozons.

Praktisch kommt zur Zeit als wichtigste Bildungs- und Darstellungsweise für reines Ozon die Einwirkung stiller elektrischer Entladung eines durch Induktionsapparat auf 16000 KV gebrachten Sekundärstroms auf reinen Medizinalsauerstoff in Betracht. Als durchaus brauchbaren, unkomplizierten Ozonapparat hat uns die Industrie den unter Mitwirkung von Dr. Fisch-Zürich ausgearbeiteten „Cytozonapparat" beschert, was einen weiteren großen Fortschritt bedeutete.

In der Zahnheilkunde wird Ozon als Gasgemisch empfohlen, bestehend aus Sauerstoff und durchschnittlich 0,4 bis 3 Vol.%, das ist etwa 0,6 bis 4,5 Gewichtsprozent Ozon. Somit ist jede Ozontherapie zugleich auch Sauerstofftherapie.

Einfluß des Ozons auf Mikroorganismen.

Über die vernichtende Wirkung des Ozons auf Bakterien schreibt Ullmann, daß nach langjährigen Versuchen, die das Pasteur'sche Institut, das Reichsgesundheitsamt und das Koch'sche Institut in Laboratoriumsversuchen in Mittelbetrieben und großen Ozonwasserwerken angestellt haben, das Ozon selbst bei den bakteriologisch denkbar ungünstigsten Wasserverhältnissen ein zuverlässiges hygienisches Hilfsmittel zur Verhütung von Seuchen ist, die durch Keime des Wassers erzeugt und übertragen werden.

Daß Ozon selbst in sehr großer Verdünnung trockene Bakterien abtöten kann, konnte Heise zeigen.

Neuere Versuche über den Bazillus anthracis, den Staphylococcus aureus, den Bazillus von Eberth und Loeffler, ausgeführt durch Marmier, Abraham und Christmas, zeigen, daß die Kulturen, welche ozonisiert wurden, außerordentlich geschwächt werden und beim biologischen Versuch oft negativ sind.

Payr prüft die Wirkung des Ozons auf eine große Anzahl von Krankheitskeimen, hauptsächlich auf die Arten des Streptococcus pyogenes, des Staphylococcus aureus, des Bacterium coli und des Diphtheriebazillus, des Proteus und des Bazillus subtilis. Von den Anaerobiern setzte er dem Ozon den Gasbrandbazillus von Fränkel und von Novy aus. Er konnte die überraschendste keimtötende Wirkung bei den Pneumokokken, Streptokokken und dem Eiterbazillus und in schwächerem Maße bei den Staphylokokken und dem Kolibazillus beobachten. Die Bazillen werden in einer Spannzeit variierend zwischen 2 und 20 Minuten vernichtet. Die Anaerobier beanspruchen etwa 15 Minuten und mehr Zeit.

Bär, der sich ebenfalls eingehend mit Ozon beschäftigt hat, ist mit seinen Ergebnissen durchaus zufrieden und fordert zu weiteren Versuchen auf. Er untersuchte den Einfluß des Ozons auf Bakterienkulturen. Es ergab sich bei Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung bei gleichbleibender Ozonmenge (0,5% mit 60 Stundenliter Sauerstoff) eine Abhängigkeit der Wirkung von der Artzugehörigkeit der Bakterien. Nicht hämolytische Streptokokken, Enterokokken und ein meerschweinchenpathogener Stamm von Fusobacterium punctatum erwiesen sich als beträchtlich resistenter als Pyococcus aureus, Bacterium coli usw.

Fisch stellte ebenfalls bakteriologische Untersuchungen an unter Benützung von Ozon-Sauerstoffgasgemisch, welches durch den „Cytozon-Apparat" entwickelt und als wirkendes Agens auf die Bakterien verwendet wurde. Er führte mit verschiedenen Kulturböden Versuche aus und arbeitete mit Streptokokken, Staphylokokken, Bact. coli und subtilis, auch mit gemischten Kulturen von Keimen, wie man sie an einem bakterienhaltigen Ort wie der Mundhöhle vorfindet. Die Versuche fanden durch Ändern der Ozonkonzentration sowie auch durch Variieren der Dauer der Gasanwendung auf die Kulturen statt, und zwar soviel wie möglich in der Dunkelkammer und bei einer konstanten Zimmertemperatur von 18° C. Die höchste angewandte Ozonkonzentration war 3%, während 15—30 Minuten, was genügte um 96% der Keime, welche an der Oberfläche der Kulturen lagen, zu töten. Diejenigen Kulturen, welche vor der Saat ozonisiert wurden, zeigten eine Verlangsamung des Bakterienwachstums, da durch die starke Oxydation der verschiedenen Nährböden eine Verschiebung des pH nach der sauren Seite stattgefunden hatte.

Die bakterizide Wirkung des Ozons ist nach Fischs Erfahrungen ebensosehr auf den frisch angelegten Kulturen als auf denjenigen, welche 24 Stunden und mehr im Brutofen gestanden hatten, festzustellen, obschon verschiedene Autoren die Wirksamkeit des Ozons auf alten Kulturen verneinten. Im Laufe seiner Beobachtungen an Keimkulturen erwies sich das Ozon als ein Bakterienzerstörer ersten Ranges und als sehr verwendbar für die Therapie.

Reinhardt ließ in verschiedener Weise Ozon auf Nährböden einwirken und stellte dabei Unterschiede in der Abtötungszeit fest. So fand er die Flächenwirkung wesentlich geringer als die Wirkung auf die Keimsuspension. Ferner hemmen organische Substanzen (besonders Eiweiß) die Ozonwirkung, indem sich die oxydierende Wirkung nicht mehr allein den Bakterien mitteilt. Ebenso verzögert Trockenheit die desinfizierende Wirkung. Immerhin konnten in vitro nicht sporenbildende Keime, dann aber auch Heubazillen und Milzbrandsporen in längstens 17 Minuten abgetötet werden bei einer Ozonkonzentration von 0,0012 g Liter Luft pro Minute.

Kleinmann läßt Ozon auf verschiedene Bakterienarten wirken: auf Oberflächenkulturen von Bact. coli, dysenteriae, Flexner, diphtheriae, Staphylococcus aureus und nicht hämolytische Strepto-

kokken. Frische Kulturen waren schon nach zwei Minuten zu 98 bis 100% abgetötet. An Kulturen, die mehr als 48 Stunden alt waren, zeigten sich nur morphologische Veränderungen. Sodann erstreckte sich die Wirkung nur auf die oberflächlichen Kolonien, tiefere wurden auch dann nicht beeinflußt, wenn das Gas unter 60 mm Hg-Druck stand. Eine Ozonisierung vor der Beimpfung der Nährböden hatte keine Behinderung des Bakterienwachstums zur Folge. Daraus scheint zunächst hervorzugehen, daß das Ozon auf die Bakterien selbst und nicht indirekt durch Beeinflussung der Nährböden wirkt, Am Gaßner- und Endoagar wurde nach der Ozonisierung Säuerung beobachtet.

Bei der Untersuchung des Ozoneinflusses auf Staphylokokkenkulturen kam Mathis zu ähnlichen Resultaten. Ein schwacher, fünfminutiger Ozongasstrom genügte, um bei frischen Kulturen das Wachstum zu verhindern.

Wirkung des Ozons auf infizierte Wurzelkanäle und periapikale Herde.

Gegenüber allen bisher verwendeten desinfizierenden Agentien für den Wurzelkanal und periapikale Herde hat wohl Ozon den Vorteil, daß es in gasförmigem Zustand eingeführt, in alle Taschen und Buchten des Gewebes dringt und dadurch eine gute Fernwirkung auszuüben vermag.

1915 ließ Métral Kaliumpermanganat ($KMnO_4$) auf konzentriertes Wasserstoffsuperoxyd einwirken, um dadurch Ozon erzeugen und es in Wurzelkanälen verwenden zu können. 1928 applizierte Jolivet wohl als erster Ozon in größeren Mengen als Gas und versuchte kariöse Höhlen keimfrei zu machen, indem er das Gas durch den Luftbläser in die Kavitäten brachte.

Reinhardt hat eingehend bakteriologisch an extrahierten Zähnen geprüft, ob infizierte Wurzelkanäle durch Ozon sterilisiert werden können. Bei Befeuchtung des Kanales mit steriler physiologischer Kochsalzlösung war in wenigen Minuten eine oberflächliche und auch etwas tiefergehende Entkeimung zu erreichen.

Bär stellte histologische und bakteriologische Untersuchungen an den kombiniert nach Walkhoff und mit Ozon behandelten chronisch granulierenden Wurzelhauterkrankungen an. Nach einer 40

bis 60 minütigen Applikation eines ca. 0,4 bis 0,6%igen Ozonsauerstoffstromes fanden sich neben reparativen Prozessen, wie Bildung von sekundärem Zement, Neuanbau von Knochensubstanz mehr oder weniger starke Rundzelleninfiltrationen. Die Zähne blieben klinisch funktionstüchtig und reaktionslos; röntgenologisch zeigte sich in vielen Fällen eine Verkleinerung des Herdes.

Auch Weinmann vertritt die Ansicht, daß nur die gasförmigen desinfizierenden Substanzen eine sichere Gewähr bieten, die Pulpahöhle und die Wurzelkanäle keimfrei zu machen.

Ozon bei der Paradentose.

Inwieweit Ozon bei der Paradentose erfolgreich angewendet worden ist, geben die verschiedensten Veröffentlichungen von Martiny, Fisch, Payr u. a. Aufschluß.

Martiny applizierte das Ozon zur systematischen Paradentosebehandlung in Form der submucösen Injektion. Zur Behandlung benutzt er ein Ozon-Sauerstoffgasgemisch, so wie es der von Dr. Fisch-Zürich konstruierte „Cytozonapparat" liefert, und hebt die rasche und fast schmerzlose Wirkung lokaler und allgemeiner Natur, sowie die Einfachheit und Ungefährlichkeit seiner Darreichung besonders hervor.

Fisch befürwortet ebenfalls die Anwendung des Ozongasgemisches bei Paradentose. Die Wucherung des Epithels in der Tiefe, die den Zahn zu eliminieren droht, wird dadurch aufgehoben.

Dechaune, Davi und Rialland sind der Ansicht, daß bei Paradentosen Ozonbehandlung nur als Adjuvans in Frage kommt.

Ob allerdings der vorhandene Knochenschwund bei der Paradentose durch Ozonisierung repariert werden kann, ist noch nicht endgültig festgelegt. Fisch und Payr treten dafür ein, Martiny läßt die Frage offen. Auf diesem Gebiete sollten eifrige Nachforschungen einsetzen.

Geteilte Meinungen herrschen auch über die Art der Anwendung. Dupuis ist für Gasinjektionen in die Papillen und Zahnzwischenräume, Martiny für solche in die Umschlagsfalte. Vandrepote lehnt diese Art ab und zieht Aufblasungen vor.

Anwendung des Ozons bei der Osteomyelitis.

Über die Anwendung des Ozons bei der Osteomyelitis des Unterkiefers berichten uns Dechaune, Davi und Rialland. Nach Ansicht der Autoren wird in vielen Fällen ein größerer Eingriff überflüssig und die chirurgische Behandlung besteht nur in der Entfernung lockerer Sequester. Durch bestehende Fisteln wird das Gasgemisch eingeblasen und reißt beim Entweichen den ganzen Eiter mit, sodaß eine tadellose Wundreinigung stattfindet.

Ozon bei Entzündungen der Mundschleimhaut.

Brunner hebt die epithelisierende Eigenschaft des Ozons bei Geschwüren der Mundschleimhaut hervor. Viele chronische Gingivitiden und Stomatitiden lassen sich durch die Gastherapie überhaupt nicht beeinflussen, eine Tatsache, die uns bei der dunklen Ätiologie dieser Erkrankungen nicht zu verwundern braucht.

Ozon bei der Wundbehandlung.

Von A. Wolff wurde das Ozon scheinbar zuerst in der Wundbehandlung angewendet. Er konnte 1920 über den günstigen Einfluß der Ozonbehandlung berichten, da er eine weitgehende Desodorierung und eine vermehrte Granulationsbildung feststellte.

Thieme ist der Ansicht, daß kein reines bzw. hochprozentiges Ozon verwendet werden darf, sondern nur ein 4%iges Ozon-Sauerstoff-Gemisch. Man muß erkennen, daß wir im reinen Ozon-Sauerstoff-Gasgemisch ein gutes reizloses Desinfektionsmittel besitzen. In richtiger Dosierung können wir es gefahrlos anwenden. Es ist besser als flüssige oder pulverförmige Desinfektionsmittel, da es als Gas in alle Buchten und Hohlräume einzudringen vermag.

Nach Payr reinigen sich Wunden oft sehr rasch, Nekrosen werden beschleunigt abgebaut. Die Epithelisierung erfolgt zuweilen überraschend schnell. Mitunter ist die Behandlung ganz schmerzlos, ja sogar schmerzstillend, in anderen Fällen wird über etwas Nachschmerzen geklagt, doch hängt das natürlich von den Wundverhältnissen ab. Die subkutane Einblasung ist ganz schmerzlos. Die Anwendung des Ozons ist einfach, sauber, ansprechend und billig. Auf die Granulationsbildung scheint das Ozon nach Payrs Beo-

bachtungen anregend zu wirken. Ozon ist ein mächtiger und dabei nicht gewebsschädigender Reiz. Die Frage, ob die trockene oder feuchte Anwendung besser ist, kann noch nicht entschieden werden. In feuchten Medien scheint Ozon bakteriologisch nachgeprüft stärker keimtötend zu wirken.

Fisch konnte bei Wundbehandlungen mit Ozon-Sauerstoffgemischen sehr überraschende Erfolge feststellen. Nach seiner Ansicht besteht durchaus die Möglichkeit, wenn das Ozon gasförmig zur Anwendung kommt, daß ein geringer Teil seiner Energie in Form strahlender Energie abgegeben wird. Es könnte aber auch an die Erzeugung von Wundhormonen gedacht werden.

Dechaune, Davi und Rialland verwendeten zur Begasung von Wunden eine Doppelkanüle (Insufflations- und Absaugekanüle) oder aber sie dichteten die Wunde mit einem in Natriumhyposulfit getränkten Tupfer ab, wodurch aus Ozon Sauerstoff abgespalten und dieser gebunden wird. Somit wurde auch der lästige Hustenreiz bei den Patienten vermieden. Bei infizierten Zysten, die operiert werden sollen, genügt ein dreimaliges, zwei Minuten langes Durchblasen mit Ozon in zweitägigen Abständen, um alle entzündlichen Erscheinungen zum Schwinden zu bringen. Bis zur vollständigen Überhäutung wird die Wunde ebenfalls jeden zweiten Tag mit Ozon behandelt.

Zur Giftigkeit des Ozons.

Von hoher Bedeutung für die Verwendung des Ozons in der Medizin und Technik ist die Frage, ob durch Ozon auch Gesundheitsschädigungen ausgelöst werden können. Es ist schon lange bekannt, daß die Einatmung von Ozon zu einer Reihe von Krankheitserscheinungen führen kann. Menschen, die in mit Ozon erfüllten Räumen arbeiten, klagen häufig über Müdigkeit,erhöhtes Schlafbedürfnis und Kopfschmerzen. Bei der ärztlichen Untersuchung sind auch Kreislaufstörungen beobachtet worden, die sich vor allem durch Sinken des Blutdrucks und Pulsverlangsamung zu erkennen geben. Die bereits erwähnten Versuche an Tieren zeigen, daß Ozon in höherer Konzentration Schleimhautreizung und Lungenschädigungen hervorruft. In der letzten Zeit sind nun im medizinischen Schrifttum verschiedentlich Mitteilungen über die angebliche Un-

giftigkeit von Ozon gemacht worden. Dabei taucht immer wieder die Behauptung auf, Ozon sei an sich ungiftig, dagegen müßten die gelegentlich nach Einwirkung von Ozon auftretenden Störungen auf Nitrose Gase zurückgeführt werden. Diese entstehen in der Tat bei elektrischen Entladungen und bei Herstellung von Ozon aus Luft. Zur Prüfung dieser Widersprüche laufen zur Zeit im Pharmakologischen Institut der Universität Würzburg, in dem diese Dissertation fertiggestellt worden ist, experimentelle Untersuchungen.

Die wesentlichen Ergebnisse sind von Maria Rust in einer Dissertation niedergelegt. Dabei wurden in einem Ozonisator durch stille elektrische Entladung sowohl aus Luft, als auch aus reinem Sauerstoff Ozon hergestellt. Die ozonhaltigen Gasgemische wurden chemisch sorgfältig untersucht. Außerdem wurden Tiere verschiedenen Konzentrationen von Ozon ausgesetzt. Auch in diesen Versuchen ließ sich die Feststellung früherer Autoren bestätigen, daß Ozon bei genügend großen Mengen schwere Lungenschädigungen hervorruft. Es kommt dabei zu Lungenödem, Emphysem und tödlicher Erstickung. Bei den Untersuchungen im Würzburger Institut fanden sich im Ozon nur sehr geringe Mengen von Nitrosen Gasen, die für die schweren Vergiftungserscheinungen nicht verantwortlich gemacht werden können. Sie liegen jedenfalls weit unter den früher im Institut festgestellten toxischen Konzentrationen.

Das aus Luft hergestellte Ozon enthält größere Mengen Stickoxyde als das aus Bombensauerstoff hergestellte. Hier wurden Konzentrationen von 0,0001% erhalten. Daraus geht hervor, daß die Nitrosen Gase unter den praktischen Bedingungen ohne Bedeutung für die Giftigkeit des Ozons sind. Die Bronchitis, die Lungenentzündung, das Lungenödem nach Einwirkung von ozonhaltiger Luft ist demnach dem Ozon selbst und nicht anderen Beimengungen zuzuschreiben.

Die Angaben von Fisch und Payr über die Harmlosigkeit des Ozons sind demnach unrichtig.

Nach den Versuchen von Rust liegt der Grenzwert der schädlichen Ozonwirkung bei einer Einatmungszeit von 30 Minuten bei einem Gehalt von 0,012 mg Ozon im Liter. Hier zeigen sich nur geringe Reizerscheinungen, bei höheren Konzentrationen tritt Lungenödem auf.

Zusammenfassung.

Die von zahlreichen Untersuchern festgestellte bakterizide Wirkung von Ozon hat zu vielen Versuchen geführt, dieses Gas in Zahnheilkunde und Chirurgie therapeutisch zu verwenden. Die Beurteilung der Ergebnisse ist, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, noch nicht einheitlich.

Manche Autoren haben nichts Ungünstiges beobachtet, während andere über Nebenwirkungen und üble Zufälle in der Ozontherapie berichten. Viele gute klinische Erfolge sind unbestreitbar, doch scheint dem Ozon eine umwälzende spezifische Wirkung nicht zuzukommen. Die Anwendung eines pharmakologisch wirksamen Gases, welches leichter als Flüssigkeiten in die Gewebsfalten einzudringen vermag, ist zu begrüßen.

Wie bei jedem Pharmakon sind aber auch beim Ozon therapeutische Wirkung und unerwünschte Nebenwirkungen abhängig von der Dosierung. Hierauf wird bei weiteren Untersuchungen besonders zu achten sein.

Ozon ist keineswegs ein harmloser Stoff. In Bestätigung früherer Untersuchungen von anderer Seite wurde in jüngster Zeit im Pharmakologischen Institut der Universität Würzburg festgestellt, daß Ozon bei bestimmten Konzentrationen zu schweren Reizerscheinungen aller Schleimhäute und zu tödlichem Lungenödem führen kann. Die in der Praxis dem Ozon gewöhnlich beigemengten Nitrosen Gase spielen dabei keine nennenswerte Rolle. Die in der Literatur neuerdings aufgetauchten Bemerkungen, Ozon sei ungiftig, sind zurückzuweisen.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Flury meinen ergebensten Dank aussprechen für die Überlassung des Themas, die Übernahme des Referates und seine mir jederzeit freundlichst erteilten Ratschläge.

Schrifttum.

Allemann, Zur Ozonbehandlung großer schlecht heilender Wunden. Zentralblatt f. Chirurgie 1934. Nr. 25, S. 1461.

Bär, Die Behandlung der Pulpagangrän und Zahnwurzelgranulome mit Ozon in Kombination mit der Walkhoff'schen Vorbehandlung. Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde 1935, Nr. 8, S. 669.

Brunner, Das Ozonproblem in der Zahnheilkunde. Schweiz. Monatsschrift f. Zahnheilk. 1937, Bd. 47 S. 840.

Bumiller, Ozon in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rundschau 1937. Nr. 32. S. 1394.

Dunlop, Alveolarpyorrhoe. Korresp.-bl. f. Zahnärzte. 1929. Nr. 10. S. 428.

Dupuis-Major, L'ozone en dentisterie et en stomatologie. Schweiz. Monatsschr. f. Zhlk. 1936. Nr. 12 S. 1310.

Fisch, Über Ozonbehandlung in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rundschau 1936. Nr. 22 S. 952.

Herrmann, Über Desinfektion durch Sauerstoff und dessen Verwendung in der Zahnheilkunde. Dtsche. Monatsschr. f. Zahnhk. 1890, Nr. 10 S. 377.

Konrich, Zur Verwendung des Ozons in der Lüftung. Ztschr. f. Hyg. 1913 S. 443.

Th. Kunzmann, Deutsche Med. Wschr. 1934 S 339.

Malten, Ozon und seine Verwendung. Münchn. Med. Wschr. 1927. I S. 330.

Payr, Über Ozonbehandlung in der Chirurgie. Arch. f. klin. Chir. 1935 Nr. 183 S. 231.

Thieme, Reines Ozon-Sauerstoffgas-Gemisch, ein unschädliches Antiseptikum. Münchn. Med. Wschr. 1937 Nr. 45 S. 1780.

Rust, M., Untersuchungen zur Toxikologie des Ozons. Diss. Würzburg 1938.

Weinmann, Die Desinfektionskraft der gasförmigen Bestandteile einiger in der konservierenden Zahnheilkunde verwendeter Antiseptika. Ztschr. f. Stomatologie 1925 S. 439.

Lebenslauf.

Der Verfasser vorstehender Arbeit wurde am 8. März 1913 als Sohn des Landwirts Rudolf Bräunig und seiner Ehefrau Marie, geb. Quaas zu Meerane i. Sa. geboren. Er besuchte in Meerane die Oberrealschule, ab Unterprima die Fürstl. Schönburg'sche Deutsche Oberschule zu Lichtenstein-Callnberg und bestand dortselbst am 11. März 1933 die Reifeprüfung. In Leipzig und Würzburg studierte er Zahnheilkunde. An der Universität zu Würzburg legte er im Winter-Semester 1935/36 seine zahnärztliche Vorprüfung und im Winter-Semester 1937/38 sein zahnärztliches Staatsexamen ab. Danach arbeitete er 3 Monate als Assistenzarzt in Chemnitz und widmete sich nunmehr seiner Dissertation.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, außer der angegebenen Literatur keine anderen Hilfsmittel benutzt zu haben.

Würzburg, Januar 1939.

Hilmar Bräunig.